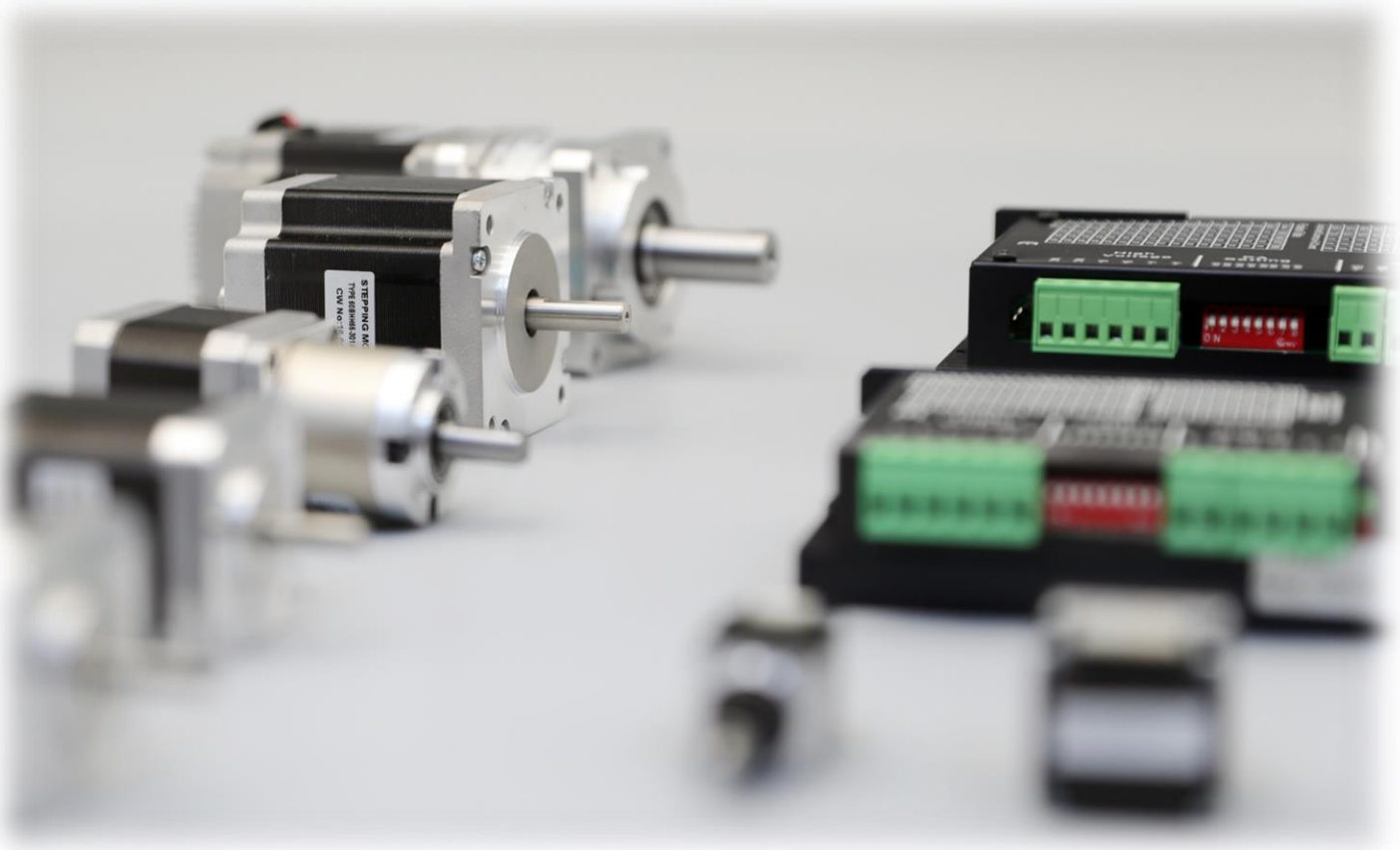


Controller & Options



CWD556S (Bi-polar Stepper motor driver)

Two-phase (20~50VDC 5.6A) | Stepper driver

Weight : 0.7Kg(Approx)

Typical Applications

자동화장비, 의료기기, 게임기, 기타장비

- ■ 고 성능, 저렴한 단가
- ■ 자동 유휴 전류 감소
- ■ 최대 응답 주파수 200Kpps 이상
- ■ 자동조정 PID기술
- ■ 마이크로스텝 (51200)
- ■ 옵티컬 isolating 신호 I/O
- ■ 낮은 온도 상승, 부드러운 동작

CWD556은 32비트 DSP프로세서를 기반으로 하는 차세대 디지털 2상 스텝모터 드라이버입니다.
이는 저 진동, 낮은 온도상승, 빠른 스피드와 높은 토크를 표현하는 최상의 기능을 가지고 있는 스텝모터 드라이버입니다.
CWD556은 PID 기술을 사용하며, 수동 조정 없이 자동으로 다른 모터와 최적의 파라미터를 생성하여 최상의 성능을 구현할 수 있습니다.
CWD556는 자동으로 유휴 전류를 감소시키고 자체 테스트 및 과전압, 낮은 전압 및 과전류에서 기기를 보호할 수 있도록 안전 장치를 가지고 있습니다.

■ Specification

☐ Bi-polar type

Parameter	Min	Typical	Max	Unit
Input Voltage	20	-	50	VDC
Output Current	0	-	5.6	A
Pulse Signal Frequency	0	-	200	KHz
Logic Signal Current	6	10	16	MA

☐ Current setting

Peak	RMS	SW1	SW2	SW3
Default		off	off	off
2.1A	1.5A	on	off	off
2.7A	1.9A	off	on	off
3.2A	2.3A	on	on	off
3.8A	2.7A	off	off	on
4.3A	3.1A	on	off	on
4.9A	3.5A	off	on	on
5.6A	4.0A	on	on	on

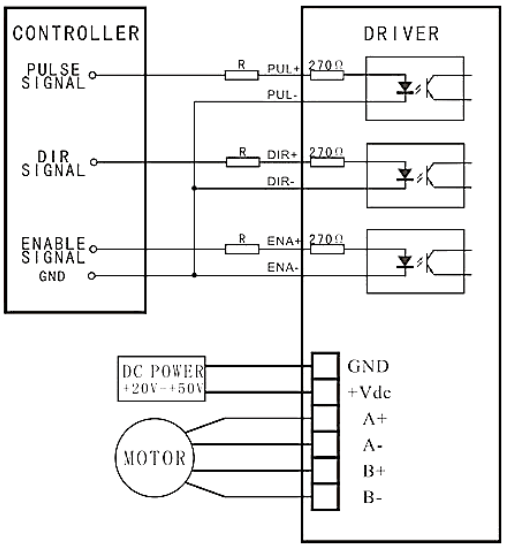
■ SW4는 클럭 설정에 사용됩니다.
"off"의 의미는 1클럭, "on"의 의미는 2클럭 방식을 의미 합니다.
SW4는 컨트롤러 형태에 따라 변경 사용 하시면 됩니다.

☐ Micro-step setting

Step/Rev	SW5	SW6	SW7	SW8
Default (400)	on	on	on	on
800	off	on	on	on
1000	on	on	on	off
1600	on	off	on	on
2000	off	on	on	off
3200	off	off	on	on
4000	on	off	on	off
5000	off	off	on	off
6400	on	on	off	on
8000	on	on	off	off
10000	off	on	off	off
12800	off	on	off	on
20000	on	off	off	off
25600	on	off	off	on
40000	off	off	off	off
51200	off	off	off	on

■ Connectors and pin assignment

☐ Typical connection



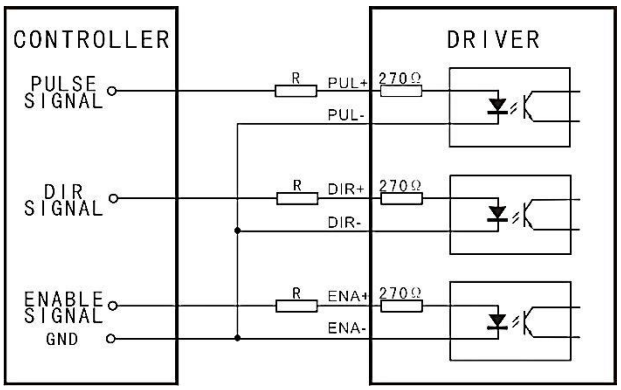
☐ Control signal connector

Name	Description
PUL+	Pulse signal positive
PUL-	Pulse signal negative
DIR+	Direction signal positive
DIR-	Direction signal negative
ENA+	Enable signal positive, usually left unconnected (enable)
ENA-	Enable signal negative, usually left unconnected (enable)

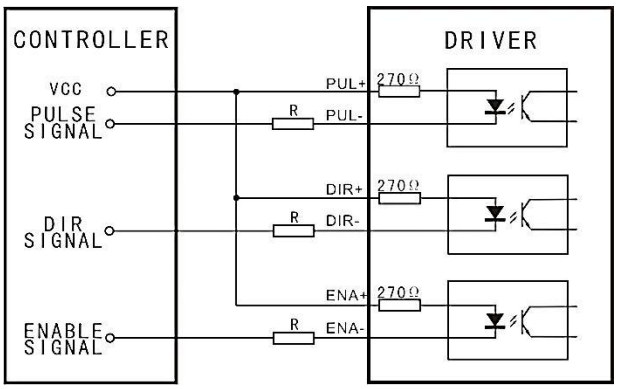
Vcc	R
5V	0
12V	680Ω
24V	1.8KΩ

■ Signal Interface

☐ Common-cathode



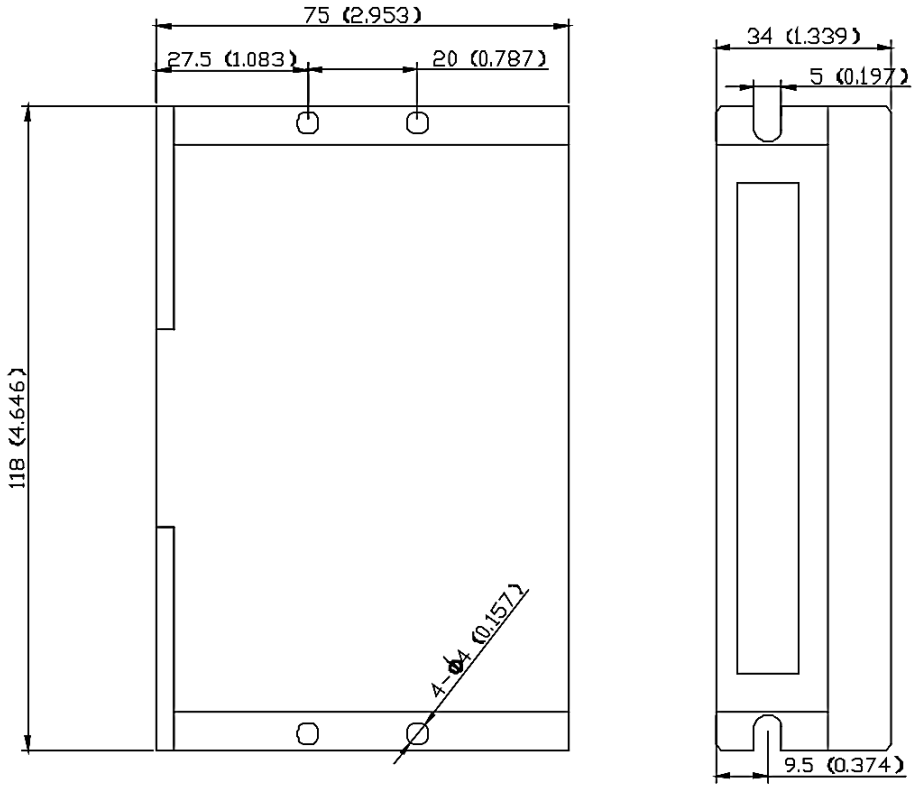
☐ Common-anode



- 모든 사양은 사용자 요구에 의한 사양으로 변경 생산이 가능합니다.
- 모터의 결선도 및 옵션에 관한 내용은 각 제품의 사양서 및 카탈로그를 참조해 주시기 바랍니다.

■ Dimensions

Unit : mm





Notice

Stepper Data

■ Stepping Motor란?

Stepping Motor는 움직임이나 위치를 파악하는 별도의 Sensor가 필요 없이 높은 정확성의 운전이 가능하며, 디지털 방식으로 컨트롤되는 모터입니다.
Stepping Motor는 외부 컨트롤러에서 펄스를 받은 다음 Stator 권선에서 유도된 저자기력에 전기적인 진동으로 인해 정해진 Slot 각 만큼 Rotor를 끌어 당기는 원리에 의해 작동하게 됩니다.
Stepping Motor의 편각 Slot을 통해 흐르는 방향은 매 진동마다 바뀌게 되며 진동은 고정된 Angle 안에서 Shaft의 회전으로 전환됩니다.
이러한 원리에 의해 펄스 수에 비례하여 1개의 펄스에 1개 Step에 해당하는 회전각 만큼 정확한 회전운동을 하게 되며 입력펄스의 수와 단위 시간당 펄스 입력속도에 정확히 비례하여 연속운동을 하게 됩니다.
즉 Stepping Motor의 회전각은 입력 펄스 수에 비례하고, 속도는 1초당 입력 펄스에 비례하므로 간단한 위치 제어가 가능하게 됩니다.
Stepping Motor의 각도는 Rotor와 Stator의 기계적 구조에 의해 결정되며 일반적으로 2상 1.8 ° , 0.9 ° , 3상 1.2 ° 의 각도로 사용되고 있습니다.
모션을 제어하는 Stepping Motor는 AC Servo Motor 및 DC Servo Motor에 비해 단가가 저렴하고 드라이버의 발전으로 인해 정확한 각도 및 위치 제어에 유리하여, 점차 OA, FA 기기로 널리 사용이 확대되고 있습니다.
또한 Stepping Motor가 가지는 정지토크(Holding Torque)는 다른 구성의 Motor에 비해 유리한 토크를 가지므로 전자 브레이크와 같은 다른 기구를 별도로 사용 할 필요가 없습니다.



■ Stepping Motor의 특징

1. 정확한 위치 컨트롤
고정된 전동 횟수(회전각)는 회전량의 정도를 결정 하므로 설정된 만큼의 정확한 위치 이동이 가능합니다.

2. Linear 속도 선택
작동 속도는 직선으로 인해 변하기 쉬우며 전동 횟수로 결정된 만큼의 Linear(직선) 이동이 가능합니다.

3. 방향전환, 정지와 상태 유지 기능
시계방향, 반시계 방향의 방향전환은 자성의 방향(전기에너지의 방향)에 의해 컨트롤됩니다.
모터 회전자가 잠겨있는 동안 토크는 기존 상태를 유지하며. 이 상태에서 모터의 편각 슬롯의 전기 흐름은 지속되지만 바깥의 Controller로 부터의 진동 표시로의 전환은 없습니다.

4. 저속 기능
저속 진동의 Stepping Motor는 매우 낮은 속도의 회전으로 작동 할 수 있으며 또한 Speed Reduction Gearbox 없이도 높은 Torque로 인하여 정확도를 유지 할 수 있습니다.

5. 긴 수명
Brushless 구조의 Stepping Motor는 오랜 수명을 갖도록 설계되어 있으며 실질적으로 Stepping Motor의 수명은 Bearing의 수명으로 결정됩니다.
또한 Stepping Motor는 프린터기, 인공지능 전기장치, 사무기기, 사업기기, 의료기, 패키징, 직물, 우주과학, 로봇 그리고 자동화와 같은 디지털 방식으로 작동되는 여러 기계들에 쓰이고 있습니다.

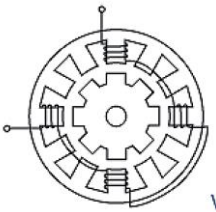
■ Stepping Motor의 동작상의 장 단점

1. 모터의 총 회전각은 입력 펄스의 총 수에 비례하고, 모터의 속도는 1초당 입력 펄스 수(PPS)에 비례한다.
2. 회전각 오차는 스텝마다 누적되지 않는다.
3. 모터의 총 회전각은 입력 펄스 수에 의해 결정되기 때문에 DC Servo Motor등과 같이 회전각을 검출하기 위한 피드백이 불필요하게 되고, 제어기의 구조가 간단해서 가격이 저렴하다.
4. DC모터와 같이 브러시 교환 등과 같은 보수를 필요로 하지 않다.
5. 일정한 주파수에서 진동, 공진 현상이 발생 할 수 있으며 관성이 있는 부하에 약하다.
6. 고속 운전시에 탈조 현상이 일어 난다.
7. 간열회전 : 간열 적인 초 저속 구동, 1시간에 1스텝,1일 1스텝 등 입력 펄스의 주기를 바꿈으로써 가변 감속기로 사용된다.
8. 연속회전 : 일반 모터처럼 단순한 동력원으로서 사용할 수 있다.
9. 회전 수는 입력 펄스의 주파수에 비례한다. 총 회전각은 입력 펄스의 총수에 비례한다.
10. 정.역회전 : 회전자계의 방향을 전환한다. 여자 상의 순번을 바꾼다.
11. 변속회전 : 입력펄스의 펄스 rate를 바꾼다.(입력 주파수를 가변 한다.)
    여자모드를 전환함으로써 스텝 각, 발생토크, 주파수 특성을 변화시킨다.
12. 다상구동 : 전기적으로 미세한 스텝 각을 실현할 수 있다. 저 진동.

■ Stepping Motor의 구조에 따른 종류

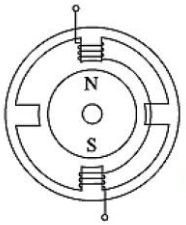
1. 가변 릴럭턴스형 (VR형 : Variable Reluctance Type)
VR형은 연철 또는 성층 강판으로 회전자(로터)가 만들어져 있고, 톱니 바퀴형의 회전자와 고정자(스테이터) 권선에서 만들어지는 전자력으로 끌어 붙여 회전한다.

이 모터는 무 여자일 때는 자력이 어느 곳에서도 발생하지 않으므로 유지 토크는 제로가 된다. 또한, 이 VR형의 것은 회전자의 관성이 작고 고속 응답에 우수하다.


VR 형

2. 영구자석형 (PM형 : Permanent Type)

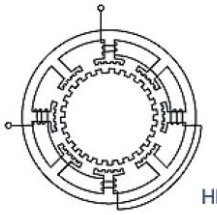
PM형은 회전자로 영구 자석을 사용하고 고정자 권선에서 만들어지는 전자력으로 당겨 붙어서 회전 한다. 이 PM형은 영구 자석을 사용하고 있기 때문에 무여자 시에도 유지 토크가 있 다는 점이 큰 특징이다.
영구 자석의 종류에 따라 스텝 각이 분류되어 있으며. 스텝 각도가 큰 90도, 45도 등의 모터에는 알니코계의 자석을, 18도, 15도, 11.25도, 7.5도 등의 모터에는 페라이트계 자석이 사용된다.



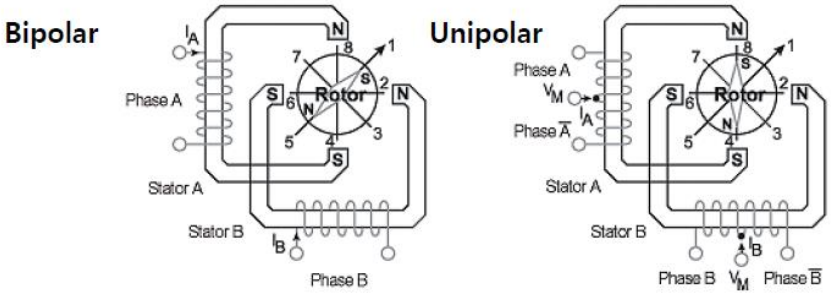
PM 형

3. 복합형 (Hybrid Type)

PM형과 VR형을 복합한 타입인데, 회전자의 바깥쪽에 치가 만들어져 있다. 또, 회전자에는 축 방향으로 자화된 영구자석이 끼워져 있으며, 그 바깥쪽에 이빨이 있는 2개의 철심으로 구성되어 있다.
즉, 회전자에는 축 방향으로 자화된 영구 자석을 넣고, 그 바깥 측에 다수의 치를 가진 철심A,B가 있다. 철심 A는 N극, 철심 B는 S극으로 자화되며, 서로의 치는 반피치 어긋나 있다.
고정자 권선은, 8슬롯의 고정자 내에 2상 4극으로 배치되어 있으며, 각각의 상이 여자 되었을 때의 고정자 자극의 이동은 PM형의 이동과 같다. 즉, 45도씩 회전하며 고정자가 여자된다.


HB 형

■ Stepping Motor의 구동 방식에 따른 종류

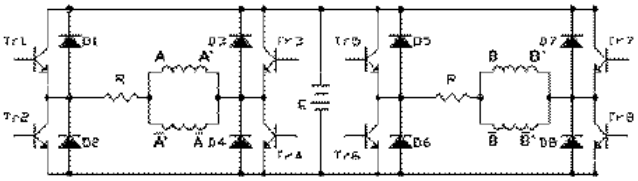


1. Bipolar

회로는 복잡 하나 저속 영역 에서의 Torque를 개선한 구동 방식으로 동일 권선에 입력 펄스의 극성을 바꿔주는 방식으로 Unipolar에 비해 각도 정밀도가 좋습니다 이 Bipolar 구동은 Motor의 Coil에 교대로 전류를 흘려 보내 브리지 형이라고 불리 우기도 합니다.

a. 1상 여자 여자 방식

항상 1조(2상)의 상에만 전류를 흘리는 방식(전류 방향은 교대로 변화한다)으로 4상 권선의 2상(1상)만이 여자 되는 방식으로 각도
정확도가 좋으며 전원이 작은 것으로 좋지만 2가닥의 권선이 직렬로 접속 되므로 2배의 전압을 필요로 합니다.
다만, 전 코일의 1/2밖에 사용하지 않으므로 이용 효율이 나빠 일반적으로 상용이 적은 편입니다.



b. **2상 여자 여자 방식**

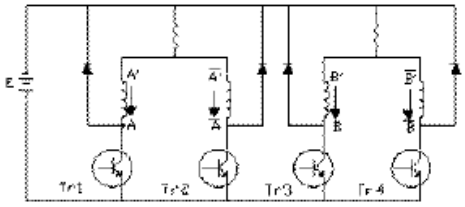
항상 2개의 상에 직류를 흐르게 하는 방식으로 4상 권선의 모두가 여자 되는 방식으로 덤핑 특성이 좋으며 Unipolar 방식에 비교해 저속시의 Torque 특성이 우수하지만 고속에서 코일이 직렬로 접속되어 있기 때문에 Inductance가 크고 시상수가 길어지나, Torque가 낮아지는 결점도 있습니다. 코일의 이용률은 가장 높습니다.

c. **1~2상 여자 방식**

하나의 상과 2개의 상을 교대로 흐르게 하는 방식으로 4상 권선 중 여자가 교대로 여자 되는 방식입니다.
1상, 2상 여자의 중간 특징을 갖고 있으며 스텝각은 1/2이 되므로 다른 방식에 비해 복잡한 제어회로를 필요로 합니다.

2. Unipolar

각각의 코일에 1개의 트랜지스터가 접속되고 트랜지스터를 ON하는 것으로서, 각 코일에 전류를 1방향으로만 흐르는 방식으로 코일에 1방향 밖에 흐르게 하지 않는 데서 편극성 구동이라고도 합니다.
이 구동 방식은 저속 영역에서는 토크를 크게 취할 수 없다는 결점이 있으나 전원회로를 포함시켜 회로 구성을 가장 간단히 할 수 있는 점에서 널리 이용되고 있습니다.



a.1상 여자 여자 방식

항상 하나의 상에만 전류를 흐르게 하는 방식으로 입력이 1상 뿐이므로 Motor의 온도 상승이 낮고, 전원이 낮아도 되며 출력 토크는 크지만 구동 시에 진동이 일어 나기 쉽습니다.

b. 2상 여자 여자 방식

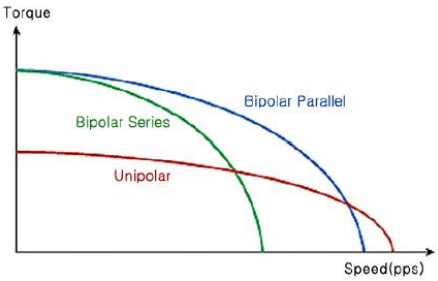
항상 2개의 상에 전류를 흐르게 하는 방식으로 2상이 여자 되어 있으므로 기동 토크가 크고 진동이

적고 상 전환 시에도 반드시 1상은 여자 되어 있으므로, 동작 시에 제동 효과가 좋습니다.
하지만, 모터의 온도 상승이 크고 1상 여자에 비해 배의 전원 용량을 필요로 합니다.

c. 1~2상 여자 방식

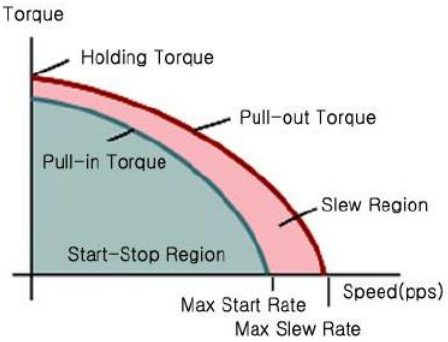
하나의 상과 두개의 상을 교대로 흐르게 하는 방식으로 1상, 2상 여자의 특징을 모두 가지며 스텝각이 1상, 2상에 여자에 비교해서 절반이 되며 응답 속도는 1상, 2상 여자의 2배가 됩니다.

■ Stepping Motor 선정



Stepping Motor을 선정 할 때 우선적인 작업은 사용하려는 기구의 필요 Torque을 결정하는 것입니다.
기구에 걸리는 하중의 무게 및 마찰 손실량, 기구 이송방향, 안전율 등을 계산하고 최종적으로 기구에 걸리는 정지 Torque를 사전에 결정 하여 사용하고자 하는 Motor의 Size와 Torque를 예시표(카다로그)에서 선정하는 것이 좋습니다.
또한 Motor 선정에서 중요한 부분중의 하나가 분해능이며 이 부분는 Driver의 성능과 기능을 미리 검토하시는 것이 좋습니다.
보통 상용되는 Driver 성능이 비약적으로 발전하여 일반적인 사용에는 무리가 없는 제품들이 많습니다.
Driver는 Motor의 전류에 의해 결정되며 Motor의 Torque가 낮다면 전류가 낮은 Motor를 선정하는 것이 효율적인 면에서 좋습니다.
하지만 일반적으로 전류가 높은 Motor는 고속 운전 시에 역기전력이 작게 되어 그 만큼의 큰 Torque를 가지는 장점이 있습니다.
Motor는 Driver의 구동 방식에 따라 Torque, 전류를 설정한 후 저속 특성 및 고속 특성을 고려하여 선정합니다.
같은 구동 방식이라 해도 그 Motor의 Inductance에 따라 고속 특성이 달라지므로 모터 선정 시 꼭 참고 해야 하는 특성 중에 하나입니다.
일반적으로 Inductance가 낮을수록 고속 특성이 좋습니다.

■ Stepping Motor의 용어



1. 홀딩토크(Holding Torque)

Motor가 전원이 인가된 상태에서 정지 시 방생되는 최대한의 토크 값을 말합니다.

2. 풀-인 커브 및 토크

Motor의 운전시 동기 손실이 없이 즉각적으로 회전과 정지를 할 수 있는 최대 주파수와 토크 값을 말합니다.

3. 최대 시작 속도(Max Srart Rate)

Motor 무부하시 가속이나 감속 구간이 없이 바로 기동 할 수 있는 최대 시작 주파수를 말합니다.

4. 풀-아웃 커브 및 토크(Pull-Out Torque)

Motor의 운전시 동기 손실이 없이 가속과 감속의 방법으로 작동 할 수 있는 최대의 주파수와 토크 값을 말합니다. 이 때 Motor는 풀-인 대역 밖에 있으므로 가속 및 감속을 한 후 풀-인 대역으로 진입합니다.

5. 디텐트 토크(Detent Torque)

Motor에 전원이 인가되지 않은 상태에서 초기 위치를 유지하려는 최대 토크 값을 말합니다.

6. 구동 주파수(pps : Pulse per second)

단위 시간당 Motor로 입력 되는 주파수 신호를 말하며 주파수 신호의 수에 따라 Motor의 회전수가 결정됩니다.

7. 공진 및 탈조(Resonance & Out-Step)

Stepping Motor는 그 자체와 상대 기구의 고유 진동 및 동작시의 진동으로 인하여 어느 일정 속도에서 공진이 발생합니다.
일반적으로 100~200pps 대역에서 공진이 발생하며 이 경우는 외부의 기기(드라이브 등)로 Motor에 입력되는 주파수 영역을 조정하여 예방 할 수 있습니다.
공진 현상이 심한 경우 입력 신호와 Stepping Motor의 비동기 현상으로 탈조 현상이 일어 날 수 있습니다.
이 현상 또한 드라이브의 분해능 조정으로 해결이 가능합니다.

8. 권선저항(Winding Resistance)

Motor는 상에 따라 각 Stator에 권선되는 코일의 전체 저항을 권선 저항이라 말하며 표기는 ohm 이나 Ω 으로 표기 합니다.

9. 권선 인덕턴스(Winding Inductance)

Motor의 상에 대하여 결정되는 최대의 인덕턴스 값을 말하며 표기는 mH 로 합니다.

10. 로터 관성(Rotor Inertia)

Stator 중앙에 위치한 Shaft를 중심으로 일정한 거리에서 발생되는 관성 모멘트를 말하며 표기는 Kgf.㎠ 또는 gf.㎠ 로 표시합니다.

11. 엑시얼 플레이(Axial Play or End Play)

Motor의 Shaft가 축의 평행 방향으로 힘이 작용 했을 때, Shaft가 움질일 수 있는 최대 거리를 말합니다.

12. 레디얼 플레이(Radial play or Side Play)

Motor의 Shaft가 축의 직각 방향으로 힘이 가해 질 경우 축의 외경 동심원으로부터 움직일 수 있는 최대 거리로 이 경우는 대개 베어링 자체의 공차나 베어링 내측과 Shaft 간의 공차, 또는 베어링 외측과 모터 케이스 내측 가공부 간의 공차로 인한 최대 허용 거리를 말합니다.

13. Step 오차

Stepping Motor는 각 Step당 약 5%이내의 Step 위치 오차를 가지고 있습니다. 하지만 이 오차는 각 Step으로 진행되면서 누적되지 않으므로 Stepping Motor의 정확도는 주로 상대 기구의 가공 및 조립 오차 범위 내이며 정밀도가 높은 Motor 일 수록 Step 당 오차가 낮습니다.

14. 히스테리시스 위치 에러(Hysteresis Positional Error)

Motor가 정방향 및 역방향으로 회전 시 순간적으로 생기는 위치적인 위치 에러를 말합니다.

■ 안전상의 주의 사항 및 보증

◆ 일반 주의 사항

사용자 설명서 및 사양서는 제품 품질 개선이나 사양 변경 또는 설명의 이해를 원활하게 하기 위하여 고지 없이 변경 될 수 있습니다.
사용자 설명서 및 사양서는 구입점이나 당사 홈페이지를 통하여 언제든지 새로 받으실 수 있습니다.
사용자 임의로 제품을 개조하거나 기타 당사의 보증 범위 이외의 임의 조치로 인한 손실에 관해서는 당사에서 책임 지지 않습니다.
사용 하시기 전에 본 설명서 및 사양서를 반드시 읽어 보신 후 사용하시기 바랍니다.

◆ 안전 주의 사항

설치, 운전, 점검, 보수 등의 작업을 하기 전에는 반드시 사용자 설명서나 운전에 이해를 구할 수 있는 사양서을 읽어서 그 내용을 충분히 숙지 하신 후에 조작 하시기 바랍니다.
또한 다루고자 하는 기계에 관한 지식, 안전에 관한 정보나 주의 사항을 충분히 숙지 하신 후 본 제품을 사용해 주시기 바랍니다.
사용자 설명서는 다음과 같이 "**주의**" 와 "**경고**"로 구분 하고 있습니다.

"**주의**" : 취급상 잘 못 사용하였을 경우에 위험한 상황을 초래하며, 중상 또는 경상을 입을 가능성이 있는 경우를 말하며, 대물에 관한 손해가 발생할 가능성이 있는 경우.
"**경고**" : 최급상 잘 못 사용하였을 경우 전기 감전 등의 위험한 상황을 초래하여, 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 경우.

기재된 내용이 "**주의**" 사항에 해당 되는 것일지라도, 상황에 따라서 중대한 결과를 야기시킬 가능성이 있습니다. 반드시 지켜 주십시오.

■ 각 단계별 주의 및 경고 사항

◆ 제품 확인

"**주의**" : 제품이 손상되어 있거나 또는 부품이 빠져 있는지 확인 하십시오.
비정산적인 제품을 설치, 운전할 경우 기계 파손 또는 부상의 원인이 됩니다.

◆ 설치

"**주의**" : 운반시의 제품이 떨어지지 않도록 주의 하십시오.
떨어지면 제품의 파손 및 인체에 부상이 발생될 수 있는 위험이 있습니다.
취급 장소 및 주의에는 금속 등 불연물을 사용하시기 바랍니다.
화재의 위험이 있습니다.
밀폐된 공간에서 여러 대를 같이 사용하는 경우는 반드시 냉각 장치를 사용하여 주위 온도가 50도 이하가 되도록 해 주시기 바랍니다.
과열로 화재 또는 예기치 못할 사고로 이어질 수 있습니다.
"**경고**" : 설치, 접속, 운전, 조작, 점검, 진단 작업은 적절한 자격 및 내용을 숙지하고 있는 사람이 실시하여 주십시오.
화재, 부상, 장치 파손의 원인이 됩니다.

◆ 배선

"**주의**" : 드라이버의 전원 입력 전압은 반드시 정격 범위를 지켜 주시기 바랍니다.
화재, 부상, 장치 파손의 원인이 됩니다.
접속은 배선도에 따라 정확하게 실시해 주시기 바랍니다.
화재, 오동작, 파손의 원이 됩니다.
"**경고**" : 입력 전원이 OFF 되어 있는 것을 꼭 확인 하신 후에 작업해 주시기 바랍니다. 감전, 화재의 위험이 있습니다.
본 제품은 내부 회로의 Ground와 절연되어 있으므로 접지를 시켜주십시오. 감전, 화재 및 오동작의 원인이 됩니다.

◆ 운전 및 설정 변경

"**주의**" : 드라이버의 전원을 인가 할 시는 드라이버 제어 입력을 모두 OFF로 한 후에 인가 하시기 바랍니다.
모터의 급 작동으로 인한 부상, 장치 파손의 원인이 됩니다.
제품이 동작 중에는 임으로 스위치를 조작하지 마시기 바랍니다.
제품파손, 기계 고장의 원이 됩니다.

◆ 보수 및 점검

"**경고**" : 입력 전원을 차단 한 후 보수, 점검을 하시기 바랍니다.
감전의 위험이 있습니다.
통전 중에는 배선의 변경 작업을 하지 마시기 바랍니다.
감전, 제품파손, 기계 고장의 원인이 됩니다.
제품 개조는 절대로 하지 마시기 바랍니다.
감전, 제품파손, 기계 고장의 원인이 되며, 당사의 A/S을 받을 수 없습니다.


SP60S008V15K
Ratio. 1:008
www.ssamotor.co.kr
Made in Korea
STEPPING MOTOR
19412